

# Лечение на рани с употреба на отрицателно налягане

## (Част 2. Вакуумни превръзки с гъби от изкуствена пяна)

Д-р Илиян Илиев, дм

Клиника по хирургия, Болница на Ордена на милосърдните братя, Виена (Австрия)

E-mail: [iliyaniliev18s@gmail.com](mailto:iliyaniliev18s@gmail.com)

# Negative Pressure Wound Therapy

## (Part 2. Wound vacuum systems with foam dressings)

Iliyan Iliev, MD

Abteilung für Chirurgie, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Wien (Österreich)

Системите за вакуумно-асистирано затваряне на рани (ВАЗР), при които за запълване на раневия дефект се използват гъби от изкуствена пяна, са най-често употребяваните вакуумни превръзки в света.

Те са леки, с малък обем и се носят сравнително добре от пациентите. Поставянето и функционирането им е стандартизирано до голяма степен, което ги прави лесно използвани в болнични и извънболнични условия. Освен информация за характеристиките на вакуумните превръзки с гъби от изкуствена пяна, в настоящата статия подробно са представени и стъпките за тяхното поставяне.

Vacuum-assisted wound closure systems utilizing foam sponge as a wound filling agent are the most commonly used vacuum dressings all over the world. They are lightweight, small-volume products with relatively good patient tolerance. Their application and functioning have been standardized to a great extent which makes them easy to use in in- and outpatient settings. Besides information about foam vacuum dressings, this article contains details concerning the steps of their application.

В повечето европейски страни за лекарите и представителите на помощния медицински персонал се организират специализирани курсове за лечение на рани и вакуумно-асистираното затваряне на рани (ВАЗР) е част от тях. В края на тези курсове се полагат изпити за придобиване на квалификационна степен „ранотерапевт“ (wound manager), която дава съответна правоспособност.

### Показания

Вакуумни превръзки с гъби от изкуствена пяна като запълващо вещество могат да се използват при открити остри или хронични рани и върху кожни ламба и присадки.

Добре утвърдена е употребата им при пилонидални кисти, диабетни рани (включително при диабетно стъпало), декубитуси от 3-та и 4-та степен, дехисцентни следоперативни рани (без контакт с те-

лесните кухини), повърхностни рани след изгаряния или травми...

В пластичната хирургия вакуумни превръзки се използват след присаждане на кожа, като по този начин от раната се отвеждат излишните секрети, потиска се развитието на патогенни микроорганизми и се подпомага процесът на заздравяване (1).

### Преди вакуумно лечение

Местоположението на раната е един от ключовите фактори, определящи пригодността ѝ за осъществяване на ВАЗР. Теоретично вакуумно лечение с микропорести гъби може да се прилага навсякъде по повърхността на тялото, тъй като превръзочните материали са гъвкави и се нагаждат и прилепват към естествените кривини, но на практика това не е така.

Типичен пример за трудно леими посредством ВАЗР рани са дефектите, намиращи се в близост до ануса. Поради необходимостта от извършване на хигиенни мероприятия след дефекация често прикрепващото фолио се отлепва и във вакуумните превръзки навли-

зат въздух и фекални маси, които влошават функционирането им.

Това обаче не означава, че употребата на вакуумни превръзки в аналната област е невъзможна. Чрез временно извеждане на „девиационна“ (отклоняваща) стома на дебелото черво през предната коремна стена, анусът може да се изключи от потока на фекалните маси.

Така по време на вакуумното лечение върху него би могло да се залепи прикрепващо фолио (за предпочитане след покриване с разделителна превръзка). По този начин вакуумната превръзка ще остане херметически затворена.

За пригодността за вакуумно лечение на една рана от значение е нейното разпространение (обхват). Широчината, дължината и дълбочината не са важни, тъй като в една рана може да се поставя повече от една хидрофобна гъба.

Описаните в настоящата статия вакуумни превръзки са подходящи за рани, които не са разпространени по цялата обиколка на засегнатия участък – например на крайниците. Употребата им при рани на краката и ръцете, заемащи цялата обиколка на крайника, е забранена!

Микропорестите гъби и прикрепващото фолио са гъвкави, но притежават известна твърдост. Когато цялата обиколка на крайника бъде обгърната от хидрофобна гъба и облепена с фолио, те се свиват и оказват натиск върху него. Това може да намали оросяването на крайника и да предизвика исхемични изменения.

Подходящи за ВАЗР са дефекти с минимална и средно изразена секреция. Раните със силно изразена секреция също могат да бъдат лекувани с вакуумни превръзки, при условие че може да се обезпечи плътно херметическо запечатване на превръзката и отвеждане на секретите. В противен случай, излишната течност ще се натрупва под прикрепващото фолио и постепенно ще го отлепи от кожата.

Така бързо ще се наруши херметическото затваряне на превръзката и тя ще загуби функцията си.

### Противопоказания

Противопоказания за ВАЗР са наличие на:

- нелекувани остеомиелитни изменения на подлежащи кости
- злокачествени новообразувания по раневите ръбове или дъното на раната. Поради засмукващата си функция, вакуумната превръзка може да спомогне за разпространението на туморните клетки по ръбовете или основата на раната. Освен това тя може да наруши целостта на туморната тъкан и да предизвика нежелани кръвоизливи
- необследвани фистули. Създаденият в рамките на превръзката вакуум може да доведе до тяхното свиване (колабиране) и затваряне, което може да наруши оттичането на секрети от подлежащи абсцеси или течни колекции. Това от своя страна би довело до увеличаване на размерите им и разпространяване на възпалителните изменения.

Особен случай фистули са ентеро-кутанныте фистули през коремната стена. През тях спонтанно и при натиск изтичат малки количества чревно съдържимо. Ако върху такава фистула бъде поставена микропореста гъба и бъде създаден вакуум, това ще доведе до усиляване на секрецията и по-обширни увреждания на подлежащото черво.

- некротизирала тъкан/фибринови налепи по дъното на раната. Микропорестите гъби служат като посредници между раната и уреда, създаващ вакуума. Всяка непромокаема пречка (каквато са некротичните тъкани и фибриновите налепи) би възпрепятствала засмукването на секретите и подлежащата тъкан в микропорите, а с това - образуването на грануляционна тъкан.

За разлика от много други противопоказания обаче, описаното в тази подточка е преодолимо. Преди поставяне на вакуумната пре-

вързка, е необходимо раната да бъде подготвена по специфичен начин (виж Стъпки при поставянето на вакуумната превръзка).

- активно кървящи съдове. Ако върху активно кървящ съд бъде поставена микропореста гъба и бъде създаден вакуум, това би засилило кървенето и би довело до запушване на системата от отвеждащи тръбички.

Тук отново става дума за относително противопоказание. Кървящите съдове могат да се коагулират с помощта на електрокаутер или да се прошият, след което върху тях да бъде поставена микропореста гъба (1, 2).

- раневи дефекти, обхващащи цялата обиколка на засегнатия участък от тялото (виж раздел Показания)

- алергия към някои от съставките на превръзочните материали

- контакт с телесна кухина. Вакуумна превръзка с гъба, поставена непосредствено върху структури на коремната кухина (черва, стомах), би довела до тяхното засмукване и разкъсване. За тази цел са разработени системи, при които микропорестата гъба е обгърната от фолио с миниатюрни отвори, недопускащо увреждане на подлежащите структури.

### Стъпки при поставянето на вакуумната превръзка

**Подготовка на раната.** Преди вакуумната превръзка да бъде поставена, дъното на раната, нейните ръбове и прилежащата околна (и предполага се – здрава) кожа трябва да бъдат подготвени за това. В англоезичната литература този процес се нарича „кондициониране“ на раната (conditioning).

Подготовката на раната включва на първо място отстраняване на некротизиралите тъкани. Най-често това се осъществява с помощта на хирургичен (изрязване, изстъргване) или химически дебридман (с помощта на напоени със специални вещества превръзки или гелове).

Хирургичният дебридман е по-бърз и се използва по-често, тъй като подготвя раната за незабавно поставяне на вакуумна превръзка (Фигури 1, 2, 3).

При химическия дебридман се осъществява лизиране на загинали тъкани, което отнема часове и дни – време, с което пациентът невинаги разполага. Той се прилага при пациенти с противопоказания за оперативни намеси (тежки сърдечносъдови и белодробни заболявания, непоправими коагулопатични състояния).

След дебридмана дъното на раната се промива с физиологичен или антисептичен разтвор. Кожата около раната остава покрита с фолио за периода, в който вакуумната превръзка действа. Върху нея не се упражняват сили на засмукване, но под фолиото температурата може да достигне стойности, предизвикващи прекомерно изпотвяване и овлажняване.

За да не мацерира, раната около кожата (напълно здрава или с увредена цялост), се обработва с нецитотоксични подсушаващи и омазняващи вещества. Най-често те са на неспиртна основа и съдържат неразтворими във вода силиконови етери, полимери...

Предлагат се във вид на спрей или напоени с течност тампони, с или без дръжка (близалки, lollipop). Активното вещество се нанася върху раневите ръбове и околната кожа, като се оставя да изсъхне в продължение на 30 секунди. Новоизграденият предпазен слой защитава кожата, без да създава неприятни усещания, в продължение на до 72 часа (3).

**Поставяне на запълващо раната вещество.** При този тип вакуумни превръзки раната се „запълва“ с хидрофобна микропореста гъба от изкуствена пяна. Най-често се използват гъби от чиста полиуретанова пяна, но при хора с диабет или силно инфектирани рани се предпочита употребата на полиуретанови гъби, които

**Фигура 1.** Пациент с парапареза на долните крайници, при когото в дясната глутеална област и в областта на дясното бедро се развива флегмон с масивно възпаление на кожата и подкожните тъкани. В рамките на хирургична операция загиналите тъкани са отстранени до достигане на жизнени мастна и мускулна тъкан



**Фигура 2.** Същият пациент след няколко цикъла на вакуумно лечение. По дъното на раната се наблюдават фибринови налепи и липонекрозни участъци, които трябва да бъдат отстранени (изстъргани) с кюрета



**Фигура 3.** Двете рани след кондиционирането. Фибриновите налепи и некротизираната тъкан са отстранени



са равномерно напоени с антимикробни агенти (сребро).

Гъбите обикновено се предлагат в три стандартизирани размера – малък, среден и голям. Гъбата се изрязва по очертанията на раната (Фигура 4) и по правило трябва да бъде по-малка по размери от нея. По този начин под действието на засмукващите сили

гъбата се свива и придърпва раневите ръбове навътре.

Ако размерите ѝ са по-големи от тези на раната, дори и свита, гъбата ще я „раздува“ и в най-добрия случай ще поддържа размерите ѝ постоянни (или ще ги увеличава), вместо да ги намалява.

В една и съща рана могат да се поставят няколко парчета гъба едно върху друго или едно до друго. В случай че по дъното на раната има кухини, всяка от тях трябва да бъде дренирана поотделно. За тази цел парчета гъба с подходящи размери се вмъкват в тях, като малка част от гъбите се оставя да се подава над кухините (Фигури 5 и 6).

Ако кухините не бъдат дренирани в тях може да се събере лимфа, кръв и други телесни течности, които да се инфектират. Когато върху отвора на недренирана кухина се постави микропорестата гъба и се създаде вакуум, той се свива и затваря кухината под действието на засмукващите сили.

Понякога стандартно предлаганите гъби от изкуствена пяна се оказват твърде обемни за употреба при повърхностни рани. За да се нагоди размерът на гъбата към този на раната, тя може да се разреже не само напречно, но и надлъжно (Фигура 7).

Пенестите гъби не бива да се поставят върху съдове, сухожилия и нерви поради опасност от засмукване и нарушаване на целостта им. Когато върху дъното на раната се срещат подобни структури, върху тях може да се постави разделителна мрежичка (с или без омазняващи вещества) и едва тогава – гъбата.

**Прикрепването на гъбите** в раната и към околните тъкани (кожа) се осъществява със самозалепващо се фолио. За тази цел обикновено са необходими двама души. Единият придържа гъбата на място, а другият залепва фолиото.

Липсват строги правила за това каква част от околната тъкан трябва да бъде покрита с фолио, за да функционира превръзката,

**Фигура 4.** Изрязване на сребърна микропореста гъба по очертанията на раната с ножица (или по избор – със скалпел)



**Фигура 7.** Надлъжно разполовяване на полиуретанова гъба за употреба при повърхностна рана



**Фигура 5.** Вмъкване на отделни парчета гъба в кухините на раната с помощта на пинсета



**Фигура 8.** От страната на аналното отворение (откъдето в раната биха могли да навлязат малки количества течност и фекални маси) се поставя двойно залапваща лепенка, върху която впоследствие ще се постави самозалепващо се фолио



**Фигура 6.** Полагане на изрязаната по контурите на раната полиуретанова гъба, която е равномерно напоена със сребърни йони



**Фигура 9.** Гъбите на двете рани са поставени така, че да влизат в контакт помежду си и подобно на скачени съдове – да провеждат засмукващите сили на превръзката. Насочващата подложка е залепена върху страничната гъба



но най-често то трябва да покрива 3-4 cm от околната кожа.

В зависимост от размерите на раната, фолиото се нарязва на ивици с различна ширина, които последователно се залепват с леко припокриване. Тази техника се нарича „керемидоподобно припокриване“ (немски *dachziegelartige Überlappung*). Практиката показва, че в областта на естествените кривини (слабинните гънки) на тялото е по-удачно да се използват по-тесни ивици фолио.

Разновидност на гореописаната техника е „прозоречната техника“ (*Fenster-technik*). При нея цялата

рана и околната кожа се покриват с фолио. Впоследствие, фолиото върху раната се изрязва по хода на нейните очертания, така че да се образува прозорец. Гъбата се вмъква в прозореца (раната) и върху нея се поставя нов слой самозалепващо се фолио.

В близост до аналното отворение и при силно закривени телесни повърхности (където се очаква по-висока влажност) за допълнително уплътняване на превръзката могат да се използват двойно залепващи ленти.

От една страна те осигуряват допълнително количество ле-

пило върху кожата и фолиото (и с това – по-добра херметизация), а от друга – залепващото им вещество има способността да абсорбира течности и да се превръща в гел. По този начин излишната влага (секрети от раната, пот) не отлепва превръзката от кожата (Фигура 8).

**Поставяне на направляващата подложка.** След като гъбата бъде поставена и закрепена посредством фолиото, върху нея се изрязва отвор с размер приблизително 2 cm. Върху този отвор се залепва направляващата подложка (*track pad*) (Фигура 9).

Центърът на направляващата подложка представлява твърда фуния, заобиколена от кръгло самозалепващо се фолио, прикрепена към гъвкава отвеждаща тръбичка. Когато тя се поставя върху раната, това трябва да се има предвид.

Ако раната се намира в участък от тялото, който не е изложен на постоянен натиск (сакрална област, седалище), направляващата подложка може безпроблемно да се залепи направо върху гъбата, запълваща раната.

Когато обаче се касае за участъци от тялото, които са изложени на постоянен натиск (при лежачи болни пациенти или пациенти, прекарващи немалка част от деня в инвалиден стол), твърдата фуния на направляващата подложка може да доведе до допълнителни исхемични изменения в областта на вече увредените тъкани вследствие на натиска.

За да се реши този проблем, е въведено „извеждането“ на вакуумната превръзка към необременени участъци от тялото. Добре е начинът на извеждане да се обсъжда и с пациента, който „съжителства“ с вакуумната превръзка. Тя не бива да затруднява ежедневните му дейности (особено когато лечението се провежда в извънболнични условия).

Върху кожата на предварително набелязания за извеждане участък и в пространството между раната и него се залепва фолио. Върху гъбите се изрязват един или повече отвори, както е описано по-горе.

Тънки ивици микропореста гъба се поставят върху отворите на гъбите и поставеното върху здравата кожа фолио. Впоследствие върху тях се залепва допълнително прикрепващо фолио.

В края на ивицата от извеждащи гъби те се навиват в кръг, така че да се образува широка подложка. Тя също се покрива с фолио и върху фолиото се изрязва отвор. Върху този отвор се залепва насочващата подложка (Фигури 10 и 11).

**Фигура 10.** Гъбите този път са поставени така, че да не влизат в контакт помежду си. В двете гъби са изрязани отделни отвори



**Фигура 11.** Вакуумната превръзка е изведена странично към областта на дясното бедро с помощта на допълнителни полиуретанови гъби. Гъбите в раните са напоени със сребърни йони. Тъй като извеждащата гъба не влиза в контакт с раната, е използвана обикновена полиуретанова гъба, която е по-евтина от сребърната. Насочващата подложка е залепена върху разширен участък от извеждащата гъба върху бедрото на пациента (където липсва постоянен натиск)



**Свързване на отвеждащите тръбички.** Посредством линеен или Y-образни съединители (когато с един уред трябва да се лекува повече от една рана) гъвкавата отвеждаща тръбичка на насочващата подложка се свързва с гъвкавата привеждаща тръбичка, свързана с пластмасов резервоар.

Приложеното отрицателно налягане може да се регулира в диапазона от  $-25$  до  $-200$  mmHg. Ниско отрицателно налягане (например  $-50$  mmHg) се използва върху кожни трансплантати (след поставяне на разделителна мрежичка между гъбата и кожата), за да не бъдат засмуквани в порите на гъбата.

Във всички останали случаи се предпочита по-силно засмукване. Най-често в клиничната практика се използва отрицателно налягане от порядъка на  $-125$  mmHg. Прилаганото налягане на засмукване може да се променя.

Понякога вакуумните превръзки причиняват болки. В тези случаи клиницистите разполагат с две възможности – да назначат ефикасно противоболково лечение и/или да намалят използваното отрицателно налягане (4).

Друг важен показател на вакуумното лечение е „силата“ или „интензитетът“ (intensity) на вакуумната превръзка. Тя е свързана с времето, което е необходимо на апарата, за да достигне прицелните стойности на зададеното лечение.

Колкото по-малка е силата, толкова по-бавно се достига до желаните характеристики на вакуума. Вакуумните апарати работят с малка, средно голяма и голяма сила. Обикновено се задава „малка сила“.

Последната настройка е режимът на работа. Повечето апарати работят с два режима – непрекъснат и прекъснат. При непрекъснатия режим на работа раната е подложена на постоянен вакуум, а при прекъснатия – периодите на засмукване се редуват с периоди на „почивка“.

Този на пръв поглед противоречив модел на функциониране също има своя смисъл. Обикновено в прекъснат режим на работа се използват вакуумни превръзки, при които уредът има възможност (през втора система от гъвкави тръбички) да вкарва в раната антисептични разтвори за кратък период от време (20 минути).

Този тип системи се използват при силно инфектирани рани. След като антисептикът престои в раната, засмукващата функция се задейства. Течността се извежда от раната и тя се подлага на вакуума с всички негови благоприятни ефекти (за период от 3-4 часа).

След това цикълът се повтаря.

Най-често, в практиката се използва отрицателно налягане от порядъка на -125 mmHg при средно голяма сила и непрекъснат режим на работа на апарата.

**Смяна на вакуумната превръзка.** По препоръки на производителите, вакуумните превръзки с хидрофобни гъби трябва да се сменят на всеки 48-72 часа при неинфектирани рани (но не по-рядко от три пъти седмично) и по-често – при инфектирани рани.

Практиката показва обаче, че вакуумните превръзки могат да действат ефективно до 168 часа. При всяка смяна на превръзката лекуващият персонал трябва да преценява състоянието на дъното на раната и раневите ръбове.

При необходимост, хирургичният дебридман трябва да се повтаря отново и отново, докато започне образуването на грануляционна тъкан. Вакуумът лекува жизнените тъкани и не оказва клинично значимо въздействие върху загиналите.

### Особени ситуации

Ако раневите ръбове и околната кожа са мацерирани, се допуска предприемането на „вакуумна пауза“, при която вакуумното лечение се спира до възстановяване на околната кожа.

Прикрепващото фолио не може да се залепи плътно върху увредена кожа и се създават предпоставки за навлизане на секрети от раната между него и кожата. По този начин се получава порочен кръг, в който нарастващата влажност още повече уврежда кожата.

Вакуумът има вредно въздействие и върху незащитената здрава кожа. Ето защо при извеждането върху нея също се лепи прикрепващо фолио. Вакуумът, приложен върху защитена с фолио кожа, не я уврежда.

Когато се налага вакуумната превръзка да бъде изведена на страни, дължината на извеждащата гъба е без значение. Вакуумните апарати могат да засмукват секрети (през последователно свързани помежду си гъби) от разстояние до 2 метра.

Съвременните апарати за вакуумно лечение на рани притежават монитор, който показва алармиращи сигнали. Най-често, уредът предупреждава, когато батерията е изтощена и когато херметичността на системата е нарушена. При подходящо обучение пациентите могат да овладяват и двата проблема.

Когато системата не е херметически затворена, това най-често се дължи на отлепване на фолиото по периферията на превръзката. В тези случаи медицинците (а и самите пациенти) могат да залепват допълнително фолио върху вече поставеното, както и върху околната кожа, с което превръзката отново възстановява функцията си.

Единственото изискване е центърът (фунията) на направляващата подложка да не се покрива с фолио, тъй като там се намира малък отвор, през който от околната среда се засмуква малко количество въздух, необходимо за създаване на вакуума.

### Прекратяване на вакуумното лечение

Към прекратяване на вакуумното лечение се пристъпва тогава, когато:

- раната е достигнала достатъчно малки размери (и когато това е възможно – в нея не се доказва наличието на патогенни микроорганизми), за да се затвори вторично с други по-ефикасни превръзочни материали или оперативно

- вакуумната превръзка не е в състояние да изпълнява функцията си (увредена околна кожа, прекомерна и неовладяема секреция)

- след 5-7 дни вакуумно лечение след трансплантация на кожа присадката е жизнена (в този случай се касае по-скоро за профилактично лечение). По преценка на лекуващия лекар обаче след първия цикъл на вакуумна профилактика, може да последват и допълнителни цикли от 5-7 дни.

#### Използвани източници:

- Home and community care support services. Erie St. Clair. Guidelines for Provision of KCI VAC Negative Pressure Wound Therapy (NPWT). 2019 <https://healthcareathome.ca/wp-content/uploads/2022/09/esc-guidelines-provision-kci-vac-npwt.pdf>
- Acelity. V.A.C. Therapy. Clinical Guidelines. A reference source for clinicians. 2015 [www.acelity.com/-/media/Project/Acelity/Acelity-Base-Sites/shared/PDF/2-b-128h-vac-clinical-guidelines-web.pdf](http://www.acelity.com/-/media/Project/Acelity/Acelity-Base-Sites/shared/PDF/2-b-128h-vac-clinical-guidelines-web.pdf)
- 3M Cavilon no sting barrier film. Product information. 2018 <file:///C:/Users/iliya/Downloads/multimedia.pdf>
- Torbrand C., Anesäter E., Borgquist O., Malmjö M. Mechanical effects of negative pressure wound therapy on abdominal wounds - effects of different pressures and wound fillers. Int Wound J. 2018 Feb;15(1):24-28
- Acelity. ACTIV.A.C. Therapy System. User manual for patients and clinicians. 2018 [www.acelity.com/-/media/Project/Acelity/Acelity-Base-Sites/shared/PDF/418443a-mnl-activac-user.pdf](http://www.acelity.com/-/media/Project/Acelity/Acelity-Base-Sites/shared/PDF/418443a-mnl-activac-user.pdf)